



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 02 696 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 21/26**

②① Aktenzeichen: 196 02 696.2  
②② Anmeldetag: 26. 1. 96  
②③ Offenlegungstag: 31. 7. 97

**DE 196 02 696 A 1**

⑦① Anmelder:  
TEMIC Bayern-Chemie Airbag GmbH, 84544 Aschau,  
DE

⑦④ Vertreter:  
Prinz und Kollegen, 81241 München

⑦② Erfinder:  
Tieu, Anh-Dung, Dipl.-Ing. (FH), 85635  
Höhenkirchen-Siegersbrunn, DE; Winterhalder,  
Marc, Dipl.-Ing., 84518 Garching, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
DE 38 32 120 C2  
DE 195 15 422 A1  
DE 44 33 935 A1  
DE 92 18 238 U1  
JP 4-129859 A, In: Patents Abstracts of Japan,  
M-1298, Aug. 19, 1992, Vol. 16, No. 391;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gasgenerator für ein Airbagsystem eines Fahrzeugs

⑤⑦ Ein Gasgenerator für ein Airbagsystem eines Fahrzeugs ist aus mehreren, miteinander über Gehäuseteile verbundenen, einzelnen Gehäusen, insbesondere aus einem Brennkammergehäuse zur Unterbringung eines aktivierbaren Treibstoffs und aus einem Expansionskammergehäuse für ein nach der Aktivierung des Treibstoffs einströmendes Gas, aufgebaut. Das eine der miteinander zu verbindenden Gehäuseteile weist eine mit einer profilierten Oberflächenstruktur ausgebildete, formstabile Anlagefläche auf, an der eine mit einer gegenüber der Anlagefläche geringeren mechanischen Härte ausgebildete, verformbare Gegenfläche des anderen Gehäuseteils angepreßt ist. Die Gehäuseteile von einzelnen Gehäusen eines Gasgenerators für ein Airbagsystem sind durch diese Fügeverbindung dauerhaft miteinander verbunden. Durch die Fügeverbindung ist einerseits eine hohe Stabilität und lange Lebensdauer gewährleistet, und andererseits stellt sie eine möglichst einfache und schnelle Verschluß- oder Verbindungsmöglichkeit dar.

**DE 196 02 696 A 1**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gasgenerator für ein Airbagsystem eines Fahrzeugs, der aus mehreren, miteinander über Gehäuseteile verbundenen, einzelnen Gehäusen, insbesondere aus einem Brennkammergehäuse zur Unterbringung eines aktivierbaren Treibstoffs und aus einem Expansionskammergehäuse für ein nach der Aktivierung des Treibstoffs einströmendes Gas, aufgebaut ist.

Ein derartiger Gasgenerator ist durch die DE 38 32 120 C2 bekanntgeworden.

Airbagsysteme werden in Fahrzeugen eingebaut, um im Falle eines Aufprallunfalls des Fahrzeugs die kinetische Energie der Fahrzeuginsassen zu reduzieren und die Fahrzeuginsassen vor dem Aufprall auf harte Fahrzeuginnenteile, wie beispielsweise Lenkrad oder Seitenverkleidungen der Fahrzeugtüren, zu schützen. Wenn eine Sensorik des Airbagsystems einen Aufprallunfall des Fahrzeugs erkennt, wird innerhalb des Gasgenerators ein meist in Tablettenform vorliegender Treibstoff entzündet, der in dem Brennkammergehäuse unter einem hohen Druck abbrennt und ein in das Expansionskammergehäuse einströmendes Gas erzeugt. Dieses Gas dient zum Füllen eines Luftsackes, auf den die Fahrzeuginsassen im Falle des Aufprallunfalls des Fahrzeugs aufreffen.

Der aus der DE 38 32 120 C2 bekannte Gasgenerator ist aus mehreren einzelnen Gehäusen, nämlich einem Brennkammergehäuse, einem Expansionskammergehäuse und einem Gehäuse für eine Anzündeinheit aufgebaut. Zur Verbindung der einzelnen Gehäuse wird vorgeschlagen, daß Gehäuseteile miteinander verschweißt, verschrumpft oder verschraubt werden. Da beispielsweise die Verbindung des Brennkammergehäuses mit dem Expansionskammergehäuse nicht aufgrund des durch den Abbrand des Treibstoffes innerhalb des Brennkammergehäuses entstehenden Druckes beschädigt oder ggfs. vollständig gelöst werden darf, ist es erforderlich, daß die oben genannten Fügeverbindungen aufwendig und präzise durchgeführt werden müssen. Daher ist die Herstellung des bekannten Gasgenerators aufwendig und kostenintensiv.

Bei einer Fügeverbindung mittels Schrauben und zusätzlicher Sicherung muß darauf geachtet werden, daß die Gewinde der Fügeverbindung eine hohe Genauigkeit, geringe Toleranzschwankungen und eine ausreichende Oberflächenvergütung besitzen. Zusätzlich müssen bei der Materialauswahl für die miteinander zu verbindenden Gehäuseteile ein möglicherweise vorkommendes Gewindefressen, ausreichende Festigkeit und eine möglichst lange Lebensdauer der Fügeverbindung berücksichtigt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Gehäuseteile von einzelnen Gehäusen eines Gasgenerators für ein Airbagsystem durch eine Fügeverbindung miteinander dauerhaft zu verbinden, die einerseits eine hohe Stabilität und lange Lebensdauer gewährleistet und andererseits eine möglichst einfache und schnelle Verschluß- oder Verbindungsmöglichkeit darstellt.

Dies Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das eine der miteinander zu verbindenden Gehäuseteile eine mit einer profilierten Oberflächenstruktur ausgebildete, formstabile Anlagefläche aufweist, an der eine mit einer gegenüber der Anlagefläche geringeren mechanischen Härte ausgebildete, verformbare Gegenfläche des anderen Gehäuseteils angepreßt ist.

Durch die unterschiedliche Ausbildung der Anlagefläche des einen Gehäuses und der Gegenfläche des anderen Gehäuses mit einem differierenden Härtegrad verformt das härtere Gehäusestück das weichere aufgepreßte Gehäusestück, so daß sich die Gegenfläche exakt an die Anlagefläche anlegt bzw. anschmiegt und dort verspannt. Die Profilierung der Anlagefläche führt zu einer griffigen Oberfläche, an der die an liegende Gegenfläche des zweiten Gehäusestücks bevorzugt haftet. Durch diese formschlüssige Anlage der Gehäusestücke werden die beiden Gehäuse auch gleichzeitig gegeneinander abgedichtet, so daß eine zusätzliche Dichtung nicht erforderlich ist.

Bevorzugt sind die einzelnen Gehäuse des Gasgenerators aus metallischen Werkstoffen gefertigt. Jedoch ist es auch möglich, das weichere Gehäusestück aus einem faserverstärkten, insbesondere eines kohlenstoffaserverstärkten Kunststoff herzustellen.

Der erfindungsgemäße Gasgenerator zeichnet sich durch eine einfache Fertigung aus, die keine großen Anforderungen an Oberflächengüte und Fertigungstoleranzen der miteinander zu verbindenden Gehäusestücke stellt. Folglich werden die Fertigungskosten des Gasgenerators durch einfachere und kostengünstiger herzustellende Bauteile vorteilhafterweise reduziert. Dabei ist die sichere Verbindung der einzelnen Bauteile durch die vorgeschlagene Fügeverbindung des erfindungsgemäßen Gasgenerators mit ausreichender Stabilität gewährleistet.

Da beim Zusammenbau der einzelnen Bauteile zu dem erfindungsgemäßen Gasgenerator nicht auf speziell ausgebildete Gewinde geachtet werden muß und auch kein aufwendiges Verschweißen notwendig ist, kann der Zusammenbau des Gasgenerators schnell und einfach erfolgen.

Die Ausbildung der profilierten Oberflächenstruktur der Anlagefläche des einen Gehäusestücks wird bevorzugt dadurch realisiert, daß die Oberflächenstruktur der Anlagefläche sägezahnartig ausgebildet ist. Durch geeignete Fertigungsverfahren können beispielsweise Kerben, Rillen oder ähnliche Strukturen in die Anlagefläche eingearbeitet werden. Vorstehende Abschnitte dieser profilierten Oberflächenstruktur greifen dabei in das Material einer verformbaren Gegenfläche des anderen an dem ersten Gehäusestück anliegenden Gehäusestücks ein. Die Festigkeit der Fügeverbindung der Gehäusestücke wird dadurch noch weiter erhöht.

Vorzugsweise wird die Anlagefläche mit einer gewindefurchenden Gewindestruktur versehen, so daß beim Verdrehen der zusammengedrückten Gehäusestücke ein Gegengewinde durch spanloses Furchen an der Gegenfläche entsteht. Wenn die miteinander verbundenen Gehäusestücke zunächst durch ein Anpressen der Gegenfläche des weicheren Gehäusestücks an die Anlagefläche des härteren Gehäusestücks verbunden werden und anschließend um die Längsachse des Gasgenerators verdreht werden, wird eine Fügeverbindung geschaffen, die eine Kombination eines Form- und Kraftschlusses darstellt. Eine derartige Fügeverbindung zeichnet sich durch besonders hohe Stabilität aus, und ist dennoch besonders einfach, schnell und kostengünstig durchzuführen. Zusätzlich kann die Festigkeit der Verbindung durch Axialnietung und/oder Verrollung der zu verbindenden Teile erhöht werden.

Die Festigkeit der Fügeverbindung läßt sich noch weiter dadurch steigern, daß zwischen der Anlagefläche des einen Gehäusestücks und der Gegenfläche des anderen Gehäusestücks ein Klebemittel angebracht ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Gegenfläche des einen Gehäuseteils durch ein Spannelement gegen die Anlagefläche des anderen Gehäuseteils druckbeaufschlagt. Das Spannelement ermöglicht ein dauerhaftes Andrücken der beiden Gehäuseteile gegeneinander, die ein vorzeitiges oder unbeabsichtigtes Lösen der Fügeverbindung verhindert. Durch die Anpreßkraft des Spannelements auf das weichere Gehäuseteil wird erreicht, daß vorstehende Abschnitte der profilierten Oberfläche der Anlagefläche in das Material der Gegenfläche des weicheren Gehäuseteils eingedrückt werden.

Ein besonders bevorzugtes und einfaches Spannelement läßt sich dadurch ausbilden, daß das Spannelement eine Hülse ist, die einen abgewinkelten Randabschnitt aufweist. Bei der Montage dieses erfindungsgemäßen Gasgenerators werden zunächst die gewünschten Gehäuseteile miteinander verbunden und anschließend wird zur zusätzlichen Sicherung das hülsenartige Spannelement über die beiden Gehäuseteile geschoben.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung der beigelegten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnte Ausführungsform ist nicht als abschließend zu verstehen, sondern hat vielmehr beispielhaften Charakter.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Teil eines Längsschnitts durch zwei Gehäuse eines erfindungsgemäßen Gasgenerators für ein Airbagsystem vor dem Zusammenfügen der beiden Gehäuse;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Teils einer Anlagefläche des einen Gehäuses nach Fig. 1;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Gehäuse nach Fig. 1 im zusammengefügt Zustand;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Gehäuse nach Fig. 3, deren Verbindung zusätzlich durch ein Spannelement gesichert ist.

Fig. 1 zeigt einen Teil eines Längsschnitts durch zwei Gehäuse 10 und 11 eines erfindungsgemäßen Gasgenerators. Die beiden Gehäuse 10 und 11, die beispielsweise ein Brennkammergehäuse und ein Expansionskammergehäuse bilden können, sind in der Figur im nicht-zusammengefügt Zustand gezeigt. Dabei ist das Gehäuse 10 becherförmig mit einem zentral angeordneten Zuganker 19 ausgebildet, wobei dieser Zuganker 19 im Bodenbereich des Gehäuses 10 eine Anzündkammer 29 zur Aufnahme einer Anzündeinheit aufweist und am freien Ende mit dem deckelförmigen Gehäuse 11 eine Verbindung eingeht. Zur Verbindung der beiden Gehäuse 10 und 11 werden Gehäuseteile 13 und 19 des Gehäuses 10 und Gehäuseteile 12 und 25 des Gehäuses 11 derart miteinander verbunden, daß eine Gegenfläche 14 an einer Anlagefläche 15 und eine Gegenfläche 24 an einer Anlagefläche 23 zur Anlage kommen. Die Anlageflächen 15 und 23 weisen eine profilierte Oberflächenstruktur auf und sind gegenüber den Gegenflächen 14 und 24 mit einer größeren mechanischen Härte ausgebildet. Die Anlageflächen 15 und 23 am Gehäuseteil 13 bzw. 19 sind im Gegensatz zu den Gegenflächen 14 und 24 am Gehäuseteil 12 im wesentlichen nicht verformbar.

Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Anlageflächen 15 und 23 der Gehäuseteile 13 und 19 des Gehäuses 10 nach Fig. 1. Diese Anlageflächen 15 und 23 besitzen eine sägezahnartig durch einzelne vorstehende

Abschnitte 16 gebildete gewindefurchende Oberflächenstruktur. Die vorstehenden Abschnitte 16 sind aus einem Material hoher Festigkeit und Härte gefertigt, so daß sich die Abschnitte 16 in das Material einer weicheren Gegenfläche eindrücken und einpressen lassen.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch die beiden Gehäuse 10 und 11 des erfindungsgemäßen Gasgenerators nach Fig. 1. Die beiden Gehäuse 10 und 11 sind über Gehäuseteile 12 und 13 sowie 23 und 24 miteinander verbunden. Da die Gehäuseteile 13 und 19 die formstabile, mit der profilierten Oberflächenstruktur ausgebildeten Anlageflächen 15 und 23 aufweisen, an denen die mit einer geringeren mechanischen Härte gefertigten Gegenflächen 14 und 24 an liegen, und die profilierte Oberflächenstruktur der Anlageflächen 15 und 23 in das Material der Gegenflächen 14 und 24 eingreifen, sind die beiden Gehäuseteile 12 und 13 sowie 19 und 25 fest miteinander verbunden.

Die Einbringung von Klebemittel zwischen den Anlageflächen und den Gegenflächen führt zur Erhöhung der Festigkeit der Verbindung.

Zur weiteren Erhöhung der Festigkeit des Gehäuses wird ein die äußere Stirnseite des Gehäuses 11 überragender Überstand 26 des Zugankers 19 des Gehäuses 10 axial vernietet oder verrollt, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Zur Sicherstellung der Dichtigkeit des zusammengefügt Gehäuses ist zwischen dem Gehäuse 11 und dem Zuganker 19 ein Dichttring 30 vorgesehen.

Der im Bodenbereich des Gehäuses 10 vorgesehene Überstand 27 dient zum Befestigen und Arretieren einer Anzündeinheit 22, indem nach deren Einführen dieser Überstand 27 axial vernietet oder verrollt wird (vgl. Fig. 3 und 4).

Das von der Anzündeinheit 22 erzeugte Anzündgas strömt über Öffnungen 21 in die den treibgaserzeugenden Treibstoff aufnehmende Brennkammer 28. Das von diesem Treibstoff erzeugte Treibgas wird über Überströmöffnungen 20 in einen in der Zeichnung nicht dargestellten Airbag (Luftsack) geleitet. In der Brennkammer bzw. außerhalb derselben können noch zur Reinigung und Kühlung des Treibgases vorgesehene Filter, die ebenfalls nicht dargestellt sind, verwendet werden.

Fig. 4 zeigt die Fügeverbindung der beiden Gehäuse 10 und 11 nach Fig. 3 im zusätzlich gesicherten Zustand. Das Gehäuse 11 ist auf das Gehäuse 10 selbstfurchend aufgeschraubt, wobei die Gegenflächen 14 und 24 des Gehäuseteils 12 an die Anlageflächen 15 und 23 des Gehäuseteils 13 angepreßt sind. Da die Anlageflächen 15 und 23 eine gegenüber den Gegenflächen 14 und 24 größere mechanische Härte aufweisen und die profilierte Oberflächenstruktur besitzen, die in das Material des Gehäuseteils 12 eingreift, ist das Gehäuse 11 sicher und mit einer großen Stabilität an dem Gehäuse 10 befestigt. Durch ein rohrförmiges Spannelement 17 wird das Gehäuse 11 gegen das Gehäuse 10 gedrückt, so daß sich die Verbindung der Gehäuseteile 12 und 13 nicht lösen kann. Durch die Anpreßkraft des Spannelements 17 wird die Gegenfläche 14 an die Anlagefläche 15 gedrückt und angepreßt. Die Verbindung des Spannelements 17 mit dem Gehäuse 10 und 11 wird jeweils über eine endseitige Umbördelung hergestellt.

Gleichzeitig dient das Spannelement 17 zur Bildung einer Filterkammer 31, in die das Treibgas über die Überströmöffnungen 20 übergeleitet wird und erst dann über weitere in dem Mantel des Spannelements 17 angeordnete Abströmöffnungen 32 in den Airbag gelangt. Ein Flansch 33 dient zur Montage des Gasgenerators an einem Fahrzeugteil.

Wenn die beiden Gehäuse 10 und 11 in Pfeilrichtung 18 gegeneinander verdreht werden, schneiden die vorstehenden und in der Fig. 2 gezeigten selbstfurchenden Gewindeabschnitte der Anlageflächen 15 und 23 des Gehäuseteils 13 bzw. 19 in das Material der Gegenflächen 14 und 24 ein. Auf diese Weise wird eine Kombination eines Kraft- und Formschlusses bei einer Fügeverbindung geschaffen, ohne die Nachteile in Kauf zu nehmen, die bei einer Verbindung mittels Gewinde entstehen würden. Denn bei Verwendung von zwei Gewinden dürfen deren Anschnitte nicht radial gegeneinander versetzt liegen und außerdem sind nur geringe Maßtoleranzen zugelassen.

Die in den Figuren gezeigten Fügeverbindungen zweier Gehäuse eines erfindungsgemäßen Gasgenerators stellen nur beispielhafte Anwendungsmöglichkeiten zum Einsatz der Fügeverbindungen bei einem Gasgenerator dar und können an beliebigen Stellen zur Verbindung von einzelnen Gehäusen eines Gasgenerators verwendet werden. Die in den Figuren gezeigten Gehäuse 10 und 11 sind aus metallischen Werkstoffen gefertigt. Es wäre aber auch denkbar, zumindest einzelne Gehäuseteile aus anderen Materialien zu verwenden, beispielsweise aus keramischen Materialien oder Verbundwerkstoffen.

#### Patentansprüche

1. Gasgenerator für ein Airbagsystem eines Fahrzeugs, der aus mehreren, miteinander über Gehäuseteile (12, 13, 19, 25) verbundenen, einzelnen Gehäusen (10, 11), insbesondere aus einem Brennkammergehäuse zur Unterbringung eines aktivierbaren Treibstoffs und aus einem Expansionskammergehäuse für ein nach der Aktivierung des Treibstoffs einströmendes Gas, aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß das eine der miteinander zu verbindenden Gehäuseteile (13, 19) eine mit einer profilierten Oberflächenstruktur ausgebildete, formstabile Anlagefläche (15, 23) aufweist, an der eine mit einer gegenüber der Anlagefläche (15, 23) geringeren mechanischen Härte ausgebildete, verformbare Gegenfläche (14, 24) des anderen Gehäuseteils (12, 25) angepreßt ist.
2. Gasgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenstruktur der Anlagefläche (15) durch vorstehende Abschnitte (16) sägezahnartig ausgebildet ist.
3. Gasgenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche (15, 23) mit einer gewindefurchenden Gewindestruktur derart ausgebildet ist, daß die Gehäuseteile (12, 13, 19, 25) nach dem Anpressen gegeneinander verdrehbar sind.
4. Gasgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anlagefläche (15) des einen Gehäuseteils (13) und der Gegenfläche (14) des anderen Gehäuseteils (12) ein Klebemittel angebracht ist.
5. Gasgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche (14) des einen Gehäuseteils (12) durch ein Spannelement (17) gegen die Anlagefläche (15) des anderen Gehäuseteils (13) druckbeaufschlagt ist.
6. Gasgenerator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (17) eine Hülse ist, die einen abgewinkelten Randabschnitt aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

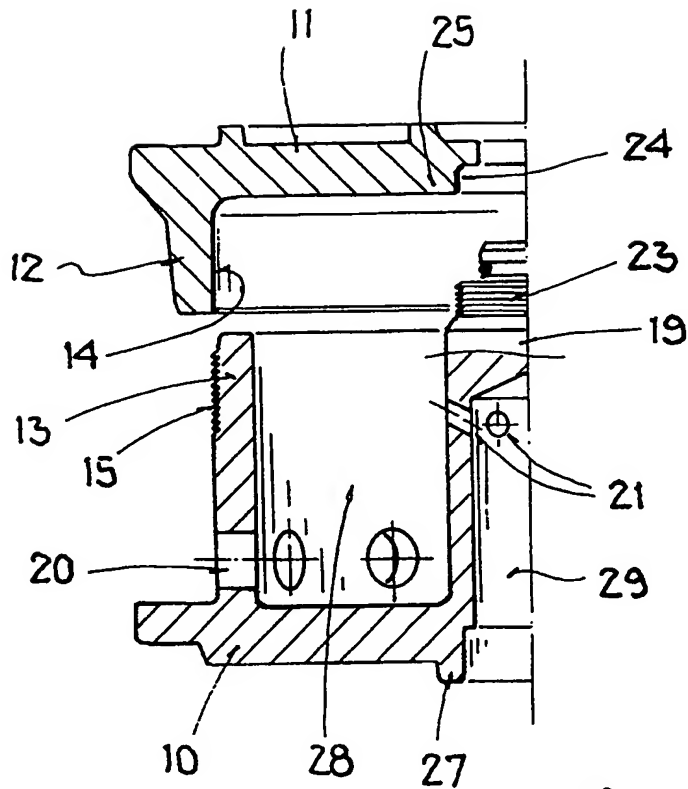


FIG. 1

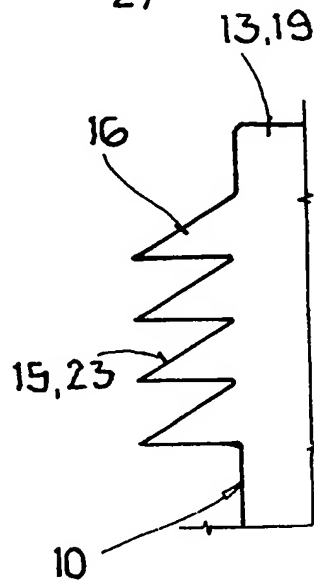


FIG. 2

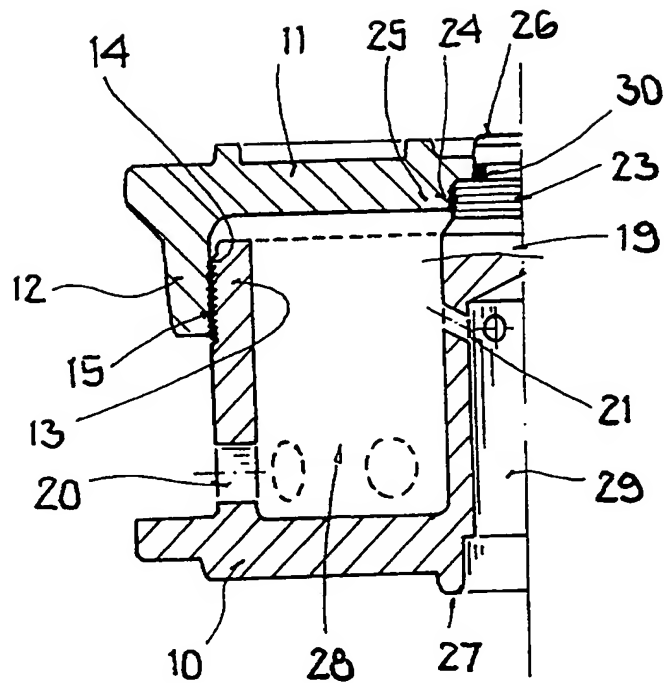


FIG.3

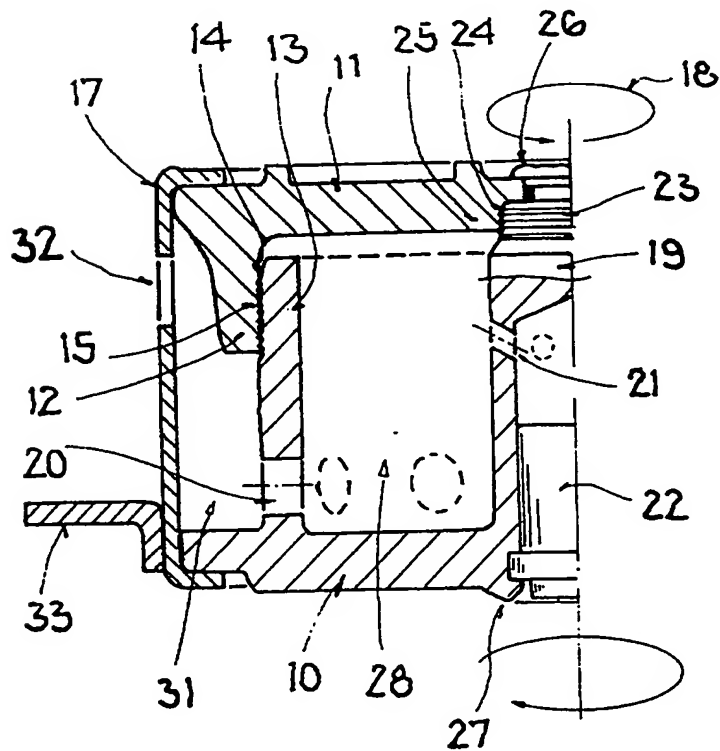


FIG.4